

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 11-179932

(43) Date of publication of application : 06.07.1999

(51)Int.Cl. B41J 2/175
B41J 2/01
B41J 2/05

(21)Application number : 09-349702

(71)Applicant : CANON APTEX INC

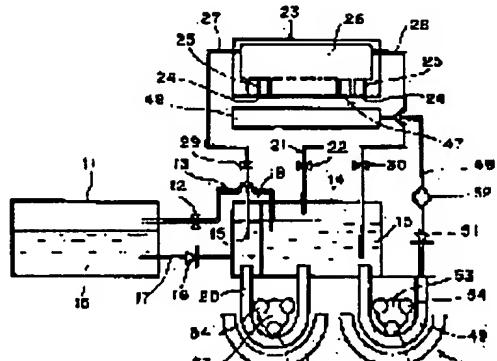
(22) Date of filing : 18.12.1997

(72)Inventor : TAKAHASHI YUICHI
MUKASA MITSUHIRO

(54) IMAGE FORMING METHOD AND APPARATUS THEREFOR

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent that a liquid is pushed out of the emitting orifices of a printing head and air is drawn in when an atmosphere communication passage and a liquid supply passage are changed from a closed state to an open state.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.10.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 大気と連通する大気連通路が設けられたタンクから液体供給通路を介して供給される液体を吐出口から吐出するプリントヘッドを用いてプリント媒体に画像を形成する方法であって、前記大気連通路および前記液体供給通路を共に閉鎖するステップと、この状態から前記大気連通路を最初に開放するステップと、前記大気連通路を開放した後に前記液体供給通路を開放するステップとを具えたことを特徴とする画像形成方法。

【請求項 2】 前記大気連通路および前記液体供給通路を共に閉鎖するステップは、前記プリント媒体に画像が形成されない待機時および電源オフ時に実行されることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成方法。

【請求項 3】 前記液体は、インクまたは前記プリント媒体に対するインクのプリント性を調整するための処理液であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の画像形成方法。

【請求項 4】 プリント媒体に液体を吐出して画像を形成するためのプリントヘッドとこのプリントヘッドに供給される液体を貯留したタンクとを連通する液体供給通路を開閉可能な供給通路開閉手段と、前記タンクと大気とを連通する大気連通路を開閉可能な連通路開閉手段と、これら供給通路開閉手段および連通路開閉手段の開閉を行うための開閉手段駆動手段とを有する画像形成装置であって、

前記開閉手段駆動手段は、前記供給通路開閉手段による前記液体供給通路の閉状態から開状態への切り換えに先立って前記連通路開閉手段による前記大気連通路の閉状態から開状態への切り換えが行われる差動手段を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 前記差動手段は、カムを利用したものであることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 プリント媒体に液体を吐出して画像を形成するためのプリントヘッドとこのプリントヘッドに供給される液体を貯留したタンクとを連通する液体供給通路を開閉可能な供給通路開閉手段と、この供給通路開閉手段の開閉を行うための第 1 の開閉手段駆動手段と、前記タンクと大気とを連通する大気連通路を開閉可能な連通路開閉手段と、この連通路開閉手段の開閉を行うための第 2 の開閉手段駆動手段とを有する画像形成装置であって、

前記供給通路開閉手段による前記液体供給通路の閉状態から開状態への切り換えに先立って前記連通路開閉手段による前記大気連通路の閉状態から開状態への切り換えが行われるように前記第 1 および第 2 の開閉手段駆動手段の作動を制御する制御手段をさらに具えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 前記連通路開閉手段および前記第 1 の開閉手段駆動手段がチューブポンプであることを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記プリントヘッドは、前記吐出口から液体を吐出するための吐出エネルギー発生部を有することを特徴とする請求項 4 から請求項 7 の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記吐出エネルギー発生部は、熱エネルギーを発生する電気熱変換体を有することを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記プリントヘッドの前記吐出口は、前記プリント媒体のプリント領域の全幅に亘って配列していることを特徴とする請求項 4 から請求項 9 の何れかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像形成方法およびその装置に関し、特にインクジェット方式を用いたフルラインタイプのプリンタに応用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】 インクや、このインクのプリント性を調整するための処理液などの液体をインクジェットヘッドの吐出口から吐出し、紙や樹脂フィルム、あるいは布帛や金属などのプリント媒体に所望の画像を形成するインクジェットプリンタは、プリントヘッドがこのようなプリント媒体に対して非接触であるため、静粛性に優れ、プリント速度が速く、高密度プリントが可能であってカラー化が容易であり、装置全体を小型化できるなどの利点を挙げることができる。

【0003】 このようなインクジェットプリンタの一つとして、プリント媒体の画像形成領域の全幅に亘って吐出口を配列した長尺のいわゆるフルラインタイプのインクジェットヘッドを用いたものが知られている。このフルラインタイプのインクジェットヘッドにおいては、プリントヘッドがプリント媒体の幅方向に走査するいわゆるシリアルタイプのものと比較すると、インクの消費速度が早いことから、タンクに貯留された液体を少なくとも 2 箇所、例えば吐出口の配列方向に沿った共通液室の両端側から供給することが一般的となっており、これら供給通路にはインクジェットヘッドに対する液体の給排を制御するための開閉弁がそれぞれ介装されている。また、液体を貯留するタンクには、タンクから液体がインクジェットヘッドに供給されるに連れてタンク内が負圧となり、タンクからインクジェットヘッドへのインクの供給が阻害されることがないように、大気と連通する大気連通路が形成されており、この大気連通路にはタンクから不必要な水分の蒸発を抑制するための連通路開閉弁が介装されている。

【0004】かかる従来の開閉弁の閉弁状態における概

略構造を図10に示し、その開弁状態における概略構造を図11に示す。すなわち、バッファタンク101およびサブタンク102の上端部には、出口ポート103が図示しないインクジェットヘッドの共通液室にそれぞれ連通する一対の供給通路開閉弁104、105と、出口ポート106が大気に連通する連通路開閉弁107とが設けられている。これら3つの開閉弁104、105、107の構造はすべて同一であり、弁体108と一体のプランジャー109が貫通する操作板110を複数（図示例では2つ）のカム軸111に取り付けられたカム112の回転によって昇降させ、通路113の開閉を一括して行うようになっている。

【0005】カム軸111は、図示しない1つの駆動源に連結され、カム112を図10に示す閉弁位置と、図11に示す開弁位置とにそれぞれ旋回駆動するようになっており、装置の電源をオフにした状態における非プリント作業時や、装置の電源をオンにした状態におけるプリント作業待機時などに通路113をそれぞれ閉鎖し、バッファタンク101およびサブタンク102からの液体の流動を防止している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図10、図11に示した従来のものでは、図示しない交換可能なカートリッジからバッファタンク101およびサブタンク102に所定量の液体を補充する場合、上述した開閉弁104、105、107をすべて閉弁状態にして行っているため、液体の補充を終了してプリント作業に移行する場合、各開閉弁104、105、107を開弁状態に切り換えると、バッファタンク101内およびサブタンク102内の圧力が出口ポート103、106側の圧力、つまりインクジェットヘッドの共通液室内の圧力や大気圧に対して差圧が発生する場合がある。

【0007】このような差圧は、大気圧や気温などの変動の他に、カートリッジに貯留された液体の温度とインクジェットヘッドの共通液室内に充填された液体の温度とに差がある場合にも発生する。

【0008】同様に、開閉弁104、105、107を閉弁状態に保持する非プリント作業状態から電源を投入した場合や、開閉弁104、105、107を開弁状態に保持しているプリント作業待機状態からプリント作業状態に移行する場合にも、開閉弁104、105、107が開弁状態に切り換えられるため、同様な差圧が発生することがある。

【0009】バッファタンク101内およびサブタンク102内の圧力が開閉弁104、105、107の出口ポート103、106側の圧力と相違すると、インクジェットヘッドの吐出口から液体が押し出され、これが吐出口面に付着してプリント媒体を汚したり、あるいはインクジェットヘッドの吐出口からインクジェットヘッド内に空気が引き込まれてしまい、吐出口から液体を正常

に吐出できなくなり、何れの場合もプリント品質の低下を招来する。

【0010】

【発明の目的】本発明の目的は、プリントヘッドの吐出口から液体が押し出されたり、プリントヘッドの吐出口から空気が引き込まれたりすることがない画像形成方法およびその装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明による第1の形態は、大気と連通する大気連通路が設けられたタンクから液体供給通路を介して供給される液体を吐出口から吐出するプリントヘッドを用いてプリント媒体に画像を形成する方法であって、前記大気連通路および前記液体供給通路を共に閉鎖するステップと、この状態から前記大気連通路を最初に開放するステップと、前記大気連通路を開放した後に前記液体供給通路を開放するステップとを具えたことを特徴とする画像形成方法にある。

【0012】また、本発明による第2の形態は、プリント媒体に液体を吐出して画像を形成するためのプリントヘッドとこのプリントヘッドに供給される液体を貯留したタンクとを連通する液体供給通路を開閉可能な供給通路開閉手段と、前記タンクと大気とを連通する大気連通路を開閉可能な連通路開閉手段と、これら供給通路開閉手段および連通路開閉手段の開閉を行うための開閉手段駆動手段とを有する画像形成装置であって、前記開閉手段駆動手段は、前記供給通路開閉手段による前記液体供給通路の閉状態から開状態への切り換えに先立って前記連通路開閉手段による前記大気連通路の閉状態から開状態への切り換えが行われる差動手段を有することを特徴とする画像形成装置にある。

【0013】本発明によると、開閉手段駆動手段により供給通路開閉手段および連通路開閉手段を操作して液体供給通路および大気連通路を共に閉鎖した状態から、再び開閉手段駆動手段により供給通路開閉手段および連通路開閉手段を逆に操作すると、差動手段によってまず連通路開閉手段による大気連通路の閉状態から開状態への切り換えが行われ、タンク内が大気連通状態となった状態で供給通路開閉手段による液体供給通路の閉状態から開状態への切り換えが行われる。

【0014】さらに、本発明による第3の形態は、プリント媒体に液体を吐出して画像を形成するためのプリントヘッドとこのプリントヘッドに供給される液体を貯留したタンクとを連通する液体供給通路を開閉可能な供給通路開閉手段と、この供給通路開閉手段の開閉を行うための第1の開閉手段駆動手段と、前記タンクと大気とを連通する大気連通路を開閉可能な連通路開閉手段と、この連通路開閉手段の開閉を行うための第2の開閉手段駆動手段とを有する画像形成装置であって、前記供給通路開閉手段による前記液体供給通路の閉状態から開状態への切り換えに先立って前記連通路開閉手段による前記大

気連通路の閉状態から開状態への切り替えが行われるよう前記第1および第2の開閉手段駆動手段の作動を制御する制御手段をさらに具えたことを特徴とする画像形成装置にある。

【0015】本発明によると、第1および第2の開閉手段駆動手段により供給通路開閉手段および連通路開閉手段を操作して液体供給通路および大気連通路を共に閉鎖した状態から、制御装置によって再び第1および第2の開閉手段駆動手段により供給通路開閉手段および連通路開閉手段を操作すると、まず連通路開閉手段による大気連通路の閉状態から開状態への切り替えが行われ、タンク内が大気連通状態となった状態で供給通路開閉手段による液体供給通路の閉状態から開状態への切り替えが行われる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の第1の形態による画像形成方法において、大気連通路および液体供給通路を共に閉鎖するステップは、プリント媒体に画像が形成されない待機時および電源オフ時に実行されるものであっても良い。また、液体は、インクまたはプリント媒体に対するインクのプリント性を調整するための処理液であっても良い。

【0017】本発明の第2の形態による画像形成装置において、差動手段は、カムを利用したものであっても良い。

【0018】本発明の第2および第3の形態による画像形成装置において、プリントヘッドは、吐出口から液体を吐出するための吐出エネルギー発生部を有するものであっても良く、この場合、吐出エネルギー発生部は、熱エネルギーを発生する電気熱変換体を有するものであっても良い。また、プリントヘッドの吐出口は、プリント媒体のプリント領域の全幅に亘って配列しているものであっても良い。

【0019】本発明の第3の形態による画像形成装置において、連通路開閉手段および第1の開閉手段駆動手段がチューブポンプであっても良い。

【0020】

【実施例】本発明による画像形成装置をフルラインタイプのインクジェットプリンタに応用した実施例について、図1～図9を参照しながら詳細に説明するが、本発明はこのような実施例に限らず、これらをさらに組み合わせたり、同様な課題を内包する他の分野の技術にも応用することができる。

【0021】第1の実施例におけるインク供給系を表す図1に示すように、交換可能に搭載されるインクカートリッジ11は、開閉弁12が途中に組み込まれたインク戻し管13を介してサブタンク14と連通し、また、このインクカートリッジ11側へのインク15の逆流を防止する逆止め弁16が途中に介装されたインク供給管17を介してバッファタンク18に連通している。このバ

ッファタンク18とサブタンク14とは、正逆転可能な第1のチューブポンプ19を途中に組み込んだインク給排管20を介して連通しており、この第1のチューブポンプ19の正転動作によってバッファタンク18内のインク15がサブタンク14側に圧送されるようになっている。

【0022】上述した開閉弁12は、インクカートリッジ11の着脱操作に連動してインク戻し管13を自動的に開閉するものである。つまり、インクカートリッジ11がインクジェットプリンタから取り外されている状態では、開閉弁12が閉じてインク戻し管13を閉止しており、逆にインクカートリッジ11がインクジェットプリンタに取り付けられている状態では、開閉弁12が開いてインクカートリッジ11とサブタンク14とがインク戻し管13を介して連通するようになっている。

【0023】サブタンク14の上端部には、空気給排管21を介してサブタンク14内を大気連通可能な開閉弁22を有する。この開閉弁22は、インクカートリッジ11からサブタンク14にインク15を圧送する時およびこのインクジェットプリンタの不使用時、つまり保管時にはサブタンク14内を塞ぎ、サブタンク14からインク15中の水分の蒸発を防止するようになっている。

【0024】図示しないプリント媒体のプリント領域の全幅に亘って多数の吐出口24が配列する本実施例のインクジェットヘッド23は、いわゆるフルラインタイプのものであり、このインクジェットヘッド23の吐出口24と所定間隔を隔てて対向するように配置されるプリント媒体が図1の紙面に対して垂直な方向に搬送される間に、各吐出口24からインク15が吐出され、所望の画像がプリント媒体に形成されるようになっている。一端がそれぞれ吐出口24となったインク路25の他端は、このインクジェットヘッド23内に形成された共通インク室26に連通した状態となっており、この共通インク室26の一端側には、第1のインク循環供給管27を介してバッファタンク18が連通しており、この共通インク室26の他端側には、第2のインク循環供給管28を介してサブタンク14が連通している。また、これら第1および第2のインク循環供給管27、28の途中には、サブタンク14およびバッファタンク18と共通インク室26との連通状態を遮断する開閉弁29、30が介装されている。

【0025】上述した開閉弁22、29、30の構造は全く同一であり、サブタンク14およびバッファタンク18の上端部を抽出拡大した図2および開閉弁22の部分を抽出拡大した図3に示すように、本実施例における開閉弁22は、バッファタンク18の筐体と一体に形成されて直角に折れ曲がる空気給排管21を構成する弁シート部材31と、空気給排管21を開閉し得るペローズ状をなすゴム製の弁体32と、弁シート部材31に接合されて弁体32の外周縁部を弁シート部材31とで挟持

するカバー部材33と、このカバー部材33を貫通し、基端に形成した係止フランジ部34が弁体32に一体的に連結されるプランジャ35と、このプランジャ35の基端側に摺動自在に差し込まれたストッパリング36と、このストッパリング36とカバー部材33との間に介装され、当該ストッパリング36を介してプランジャ35を弁体32と共に空気給排管21を塞ぐように付勢する第1の圧縮コイルばね37と、プランジャ35が摺動自在に貫通する操作板38と、この操作板38と対向するようにプランジャ35の先端側の小径部39に摺動自在に差し込まれた受けスリーブ40と、この受けスリーブ40とプランジャ35の先端に形成したフランジ41との間に介装されて受けスリーブ40を基端側との段部42に付勢する第2の圧縮コイルばね43とを有する。第1の圧縮コイルばね37のばね力は、第2の圧縮コイルばね43のばね力よりも小さく設定されている。

【0026】ここで、操作板38を駆動して図3中、上方に変位させると、まず、操作板38の上面が受けスリーブ40に当接し、次いでばね力が第2の圧縮コイルばね43よりも小さな第1の圧縮コイルばね37が圧縮され、弁体32が空気給排管21を開くが、この第1の圧縮コイルばね37の圧縮は、ストッパリング36がカバー部材33に当接するまで続き、ストッパリング36がカバー部材33に当接して弁体32が最大開度となった後、今度は第2の圧縮コイルばね43の圧縮が始まり、受けスリーブ40が段部42から離れてフランジ41側に押し上げられるが、この場合、弁体32の開度に変化は生じない。

【0027】操作板38は、プランジャ35の軸線に沿って平行移動可能となっており、カバー部材33側に向けて付勢された状態となっている。また、この操作板38の裏面には、図示しない弁駆動モータによって半回転ずつ間欠的に旋回するカム軸44と一体の板カム45が当接しているが、図2からも明らかのように、閉閉弁22の閉弁状態が他の2つの閉閉弁29、30の閉弁状態よりも常に長く続くように、他の2つの閉閉弁29、30に対応する板カム46とは形状が相違している。

【0028】つまり、図2に示す閉弁状態から弁駆動モータによってカム軸44と共に板カム45、46を回転させ始めると、図4に示すようにまず閉閉弁22の板カム45が操作板38を押し上げ、閉閉弁22が閉弁状態に移行する。次いで、図5に示すように残り2つの閉閉弁29、30の板カム46が操作板38を押し上げ、これら2つの閉閉弁29、30が閉弁状態に移行する。逆に、図5に示す閉弁状態から閉弁状態に移行する場合には、図4に示すように最初に2つの閉閉弁29、30が閉状態に移行し、次いで図3に示すように残りの閉閉弁22が閉弁状態に移行するようになっている。

【0029】ただし、板カム46のカムプロフィールを変更することで、最初に閉閉弁22を開弁状態から閉弁

させ、次いで2つの閉閉弁29、30を開弁状態に移行させることも可能である。

【0030】インクジェットヘッド23の吐出口24が形成される吐出口面47と対向するインク受容部材48と前記サブタンク14とは、インク回収管49を介して連通しており、このインク回収管49の途中には、インク受容部材48内のインク15をサブタンク14側へ送る第2のチューブポンプ50と、インク受容部材48側へのインク15や空気の逆流を防止するための逆止め弁51と、サブタンク14に回収されるインク15中の異物を捕捉するためのフィルタ52とが設けられている。インク受容部材48によるインクジェットヘッド23のキャッピング状態においては、インク受容部材48がインクジェットヘッド23の吐出口24（インク路25）を囲むように、その先端部の弾性変形を伴って吐出口面47に押し当たる、インクジェットヘッド23の吐出口24が密封状態に保持される。予備吐出などによって吐出口24から吐出されるインク滴や、結露などによって吐出口面47に付着した大粒のインク滴は、インク受容部材48内に収容され、第2のチューブポンプ50の作動によってインク回収管49からサブタンク14に戻される。

【0031】本実施例におけるインク受容部材48は、図示しない受容部材移動装置によって、上述したキャッピング位置と、このキャッピング位置から水平方向に退避した退避位置との間を往復動可能である。

【0032】前記第1および第2のチューブポンプ19、50は、図示しない1台の駆動モータの作動によって同期回転するロータ53と、これらロータ53の外周にそれぞれ回転自在に保持された複数個（図示例ではそれぞれ3個）のローラ54と、インク給排管20、インク回収管49を挟んで各ロータ53を囲む半円弧状の可動チューブ受け55、56と、これら可動チューブ受け55、56をロータ53の半径方向にそれぞれ個別に移動させる図示しない受け駆動手段とを有する。各可動チューブ受け55、56は、受け駆動手段によってロータ53側に前進してインク給排管20、インク回収管49がローラ54によりそれぞれ押しつぶされる操作位置と、可動チューブ受け55、56がインク給排管20、インク回収管49から離れ、これらインク給排管20、インク回収管49がそれぞれ開放状態となる退避位置とに個別に切り替え可能である。

【0033】本実施例におけるインクジェットプリンタには、インク供給モードと、インク循環モードと、予備吐出モードと、プリントモードと、待機モードと、搬送モードとが設定されており、次に、これら各操作モードについて順に説明する。

【0034】インク供給モードは、このインクジェットプリンタの初期状態、あるいはプリント動作やインクジェットヘッド23の回復動作のため、サブタンク14内

に貯蔵されたインク 15 がプリント可能な下限レベル以下まで消費された場合、インクカートリッジ 11 からサブタンク 14 内にインク 15 を供給したり、あるいはサブタンク 14 内のインク 14 とインクカートリッジ 11 内のインク 15 とを一定量入れ替えてインク 15 の成分劣化を平均化するためものである。

【0035】具体的には、まず第1のチューブポンプ 19 の可動チューブ受け 55 を操作位置に切り替え、インク給排管 20 をローラ 54 によって押しつぶした後、開閉弁 22, 29, 30 を図2に示す閉弁状態に切り換える。

【0036】この状態からロータ 53 を図1中、左回りに駆動回転し、バッファタンク 18 内のインク 15 をインク戻し管 13 を介してインクカートリッジ 11 内に戻すと、インクカートリッジ 11 およびサブタンク 14 内は正圧、バッファタンク 18 内は負圧となるため、インクカートリッジ 11 内のインク 15 がインク供給管 17 からバッファタンク 18 内に供給され、インクカートリッジ 11 一インク供給管 17 一バッファタンク 18 一インク給排管 20 一サブタンク 14 一インク戻し管 13 一インクカートリッジ 11 とつながるインクジェットヘッド 23 とは独立した密閉循環経路が形成され、インク 15 はサブタンク 14 内に上限レベル以上まで蓄積される。

【0037】このインク供給モードの終了後、第1のチューブポンプ 19 の可動チューブ受け 55 を退避位置に下降させ、インク給排管 20 を介してサブタンク 14 およびバッファタンク 18 の内圧を等しくし、さらに開閉弁 22, 29, 30 を図5に示す閉弁状態に切り換える。この場合、最初に空気給排管 21 が開いてサブタンク 14 内が大気連通状態となり、これに伴ってバッファタンク 18 の内圧もサブタンク 14 と等しくなるため、これに統いて開閉弁 29, 30 が開いても、インクジェットヘッド 23 の吐出口 24 からインク 15 が押し出されたり、逆にこれら吐出口 24 からインク路 25 内に空気を吸い込むような不具合を未然に防止することができる。

【0038】インク循環モードは、第1のチューブポンプ 19 によりインク 15 をインクジェットヘッド 23 の共通インク室 26 に供給し、これをサブタンク 14 に戻すことにより、インクジェットヘッド 23 内のインク路 25 や共通インク室 26 などの汚損を取り除くためのものである。

【0039】具体的には、まず第1および第2のチューブポンプ 19, 50 の可動チューブ受け 55, 56 を操作位置に上昇させ、インク給排管 20, インク回収管 49 をローラ 54 によってそれぞれ押しつぶした後、開閉弁 22, 29, 30 を図5に示す閉弁状態に保持する。この場合、これら開閉弁 22, 29, 30 が閉弁状態の場合には、先に説明したように、開閉弁 22 が最初に閉弁状態となり、統いて残りの開閉弁 29, 30 が開弁状態に移行するため、インクジェットヘッド 23 の吐出口 24 からインク 15 が押し出されたり、逆にこれら吐出口 24 からインク路 25 内に空気を吸い込むような不具合を未然に防止することができる。

弁状態となり、統いて残りの開閉弁 29, 30 が開弁状態に移行するため、インクジェットヘッド 23 の吐出口 24 からインク 15 が押し出されたり、逆にこれら吐出口 24 からインク路 25 内に空気を吸い込むような不具合を未然に防止することができる。

【0040】次に、ロータ 53 を図1中、右回りに回転駆動し、第1のチューブポンプ 19 によりサブタンク 14 内のインク 15 をバッファタンク 18 に圧送し、これによってバッファタンク 18 内のインク 15 を第1のインク循環供給管 27 からインクジェットヘッド 23 の共通インク室 26 内に供給することにより、その一部がインク路 25 を介して吐出口 24 からインク受容部材 48 に排出され、残りが第2のインク循環供給管 28 からサブタンク 14 内に戻される。インク受容部材 48 に排出されたインク 15 は、第2のチューブポンプ 50 によりインク回収管 49 からサブタンク 14 内に回収されるが、その途中でフィルタ 52 によって異物が除去される。

【0041】予備吐出モードは、吐出口 24 に付着した増粘インクや固化インクによる吐出不良を防止するため、シーケンス制御により、例えば後述するプリントモードに先立って、インクジェットヘッド 23 のすべての吐出口 24 からインクをインク受容部材 48 内に吐出し、これをサブタンク 14 内に回収するものである。

【0042】具体的には、まず第2のチューブポンプ 50 の可動チューブ受け 56 を操作位置に上昇させ、インク回収管 49 をローラ 54 によってそれぞれ押しつぶした後、開閉弁 22, 29, 30 を図5に示す閉弁状態に保持する。この場合、これら開閉弁 22, 29, 30 が閉弁状態の場合には、先に説明したように、開閉弁 22 が最初に閉弁状態となり、統いて残りの開閉弁 29, 30 が開弁状態に移行するため、インクジェットヘッド 23 の吐出口 24 からインク 15 が押し出されたり、逆にこれら吐出口 24 からインク路 25 内に空気を吸い込むような不具合を未然に防止することができる。

【0043】この状態から、インクジェットヘッド 23 のすべての吐出口 24 からインク 15 を吐出すると共にロータ 53 を図1中、右回りに回転駆動する。この吐出動作に伴って、バッファタンク 18 内のインク 15 が第1のインク循環供給管 27 を介して共通インク室 26 内に吸引され、同時にサブタンク 14 内のインクが第2のインク循環供給管 28 を介して共通インク室 26 内に吸引される。吐出口 24 から吐出されたインク 15 は、キャビビング位置にあるインク受容部材 48 に受容され、第2のチューブポンプ 50 によってインク回収管 49 からサブタンク 14 内に回収されるが、その途中でフィルタ 52 により異物が除去される。

【0044】プリントモードは、プリント媒体に対してインクを吐出し、所望の画像を形成するためものであり、第1および第2のチューブポンプ 19, 50 の可動

チューブ受け 55, 56 をロータ 53 から離れる退避位置にそれぞれ下降させ、開閉弁 22, 29, 30 を図 5 に示す閉弁状態に保持する。この場合、これら開閉弁 22, 29, 30 が閉弁状態の場合には、先に説明したように、開閉弁 22 が最初に閉弁状態となり、続いて残りの開閉弁 29, 30 が閉弁状態に移行するため、インクジェットヘッド 23 の吐出口 24 からインク 15 が押し出されたり、逆にこれら吐出口 24 からインク路 25 内に空気を吸い込むような不具合を未然に防止することができる。

【0045】図示しないプリント媒体を図 1 の紙面に対して垂直な方向に搬送しつつ、個々の吐出口 24 から選択的にインクを吐出することにより、プリント媒体の表面に所望の画像が形成される。これに伴って消費されるインクの量に応じ、バッファタンク 18 およびサブタンク 14 内のインク 15 が第 1 および第 2 のインク循環供給管 27, 28 を介してインクジェットヘッド 23 に吸引される。

【0046】待機モードは、インクジェットプリンタの電源が切られるなど、ジョブが行われない場合のモードであり、インク 15 の蒸発をできるだけ防止するため、第 1 および第 2 のチューブポンプ 19, 50 の可動チューブ受け 55, 56 をロータ 53 から離れる退避位置にそれぞれ下降させ、開閉弁 22, 29, 30 を図 2 に示す閉弁状態に保持する。これにより、サブタンク 14 内は密閉状態となり、インク 15 中の水分の蒸発を未然に防ぐ。

【0047】なお、この待機モード状態にて外気温や気圧に変動があると、サブタンク 14 やバッファタンク 18 内のインク 15 や内圧が変化するが、開閉弁 29, 30 が閉弁状態にあるため、その影響がインクジェットヘッド 23 側へは及ばない。

【0048】輸送モードは、基本的には待機モードと同じ操作状態であるが、インクカートリッジ 11 がインクジェットプリンタから取り外されているため、開閉弁 2 は閉弁状態となっている。

【0049】上述した実施例では、板カム 45, 46 のカムプロフィールを変えることで、開閉弁 22 と開閉弁 29, 30 との開閉タイミングを変えるようにしたが、すべて同一の板カム 46 を使用しても、開閉弁 22 と開閉弁 29, 30 との開閉タイミングを変えることが可能である。

【0050】このような本発明の第 2 の実施例の概略構造を図 6～図 8 に示すが、上述した実施例と同一機能の部材には、これと同一符号を記すに止め、重複する説明は省略するものとする。すなわち、すべての開閉弁 2, 29, 30 が閉弁状態を表す図 6 に示すように、開閉弁 22 の段部 42 と操作板 38 の表面との間隔は、他の開閉弁 29, 30 の段部 42 と操作板 38 の表面との間隔よりも短く設定されており、操作板 38 が上昇を始

めると最初に開閉弁 22 の受けスリープ 40 が操作板 38 に当接し、操作板 38 のさらなる上昇によって図 7 に示すように、その第 1 の圧縮コイルばね 37 が圧縮されて開閉弁 22 が開弁状態に移行し、これと並行して開閉弁 29, 30 の受けスリープ 40 が操作板 38 に当接し、操作板 38 のさらなる上昇によって図 8 に示すように、これらの第 1 の圧縮コイルばね 37 が圧縮されて開閉弁 29, 30 も開弁状態に移行する。

【0051】逆に、図 8 に示す開弁状態から操作板 38 が下降を始めると、図 7 に示すようにまず開閉弁 29, 30 が閉弁状態となり、次いで図 6 に示すように開閉弁 22 が閉弁状態となる。

【0052】このように、本実施例では 1 枚の操作板 38 をすべての開閉弁 22, 29, 30 に対して共用することができる上、これを複数の板カム 46 で同時に支持することができるため、先の実施例よりも操作板 38 の支持機構や昇降機構などを簡略化することができる。また、本実施例では、閉弁状態における開閉弁 22 の段部 42 と操作板 38 との隙間を他の開閉弁 29, 30 のそれよりも小さく設定することによって、開閉弁 22 と開閉弁 29, 30 との開閉タイミングを変えるようにしたが、第 1 の実施例における開閉弁 29, 30 の第 1 の圧縮コイルばね 37 および第 2 の圧縮コイルばね 43 のばね力の関係をそれぞれ逆に設定し、第 1 の圧縮コイルばね 37 のばね力を第 2 の圧縮コイルばね 43 のばね力よりも大きくすることによっても、開閉弁 22 と開閉弁 29, 30 との開閉タイミングを変えることが可能である。

【0053】すなわち、開閉弁 29, 30 では操作板 38 の上昇に伴ってまず第 2 の圧縮コイルばね 43 が押し縮められ、受けスリープ 40 のみが上昇してフランジ 41 に当接し、次いで第 1 の圧縮コイルばね 37 の圧縮が始まり、プランジャー 35 が弁体 32 と共に上昇して開閉弁 29, 30 が開弁状態に移行するのに対し、開閉弁 22 では最初に第 1 の圧縮コイルばね 37 の圧縮されるため、上述したように直ちに開閉弁 22 が開弁状態に移行するようになっている。逆に、これらの開弁状態から閉弁状態への移行の際には、最初に開閉弁 29, 30 が閉弁状態に移行した後、開閉弁 22 が閉弁状態に移行する。この実施例の場合、開閉弁 29, 30 のストップリング 36 を省略することも可能である。

【0054】図 1～図 5 に示した第 1 の実施例に対し、開閉弁 29, 30 を省略した第 3 の実施例について、そのインク供給系を表す図 9 を参照しながら説明するが、先の実施例と同一機能の部材にはこれと同一符号を記すに止め、重複する説明は省略するものとする。

【0055】すなわち、本実施例では第 2 のインク循環供給管 28 の途中に可動チューブ受け 57 を有する第 3 のチューブポンプ 58 を設けており、この第 3 のチューブポンプ 58 の吐出能力は、第 1 のチューブポンプ 19

の吐出能力よりも小さく設定されている。この第3のチューブポンプ58は、第1および第2のチューブポンプ19、50と共に、それぞれ独立した駆動源によって個々に駆動可能となっている。また、第2のチューブポンプ50の可動チューブ受けを図示しない固定チューブ受けとし、第2チューブポンプ50に常時ポンプ機能を持たせるようにしている。さらに、第1のインク循環供給管27の途中には、先の実施例の閉弁に代えてインク

ジェットヘッド23側からバッファタンク18へのインク15の逆流を阻止する逆止め弁60を介装している。

【0056】本実施例のインク供給モードにおいては、閉弁22を閉弁状態にして第1のチューブポンプ19を駆動することにより、インクカートリッジ11内のインクをバッファタンク18からサブタンク14内に供給する。この時、第3のチューブポンプ58の可動チューブ受け57を操作位置に上昇させ、この可動チューブ受け57とローラ54とで第2インク循環供給管28を押しつぶし、この第2インク循環供給管28を閉止したままにしておき、そのロータ59は駆動させない。

【0057】このインク供給モードが終了したならば、閉弁22を開弁状態に切り換えてサブタンク14内を大気開放した後、第1および第3のチューブポンプ19、58のチューブ受け55、57と共に退避位置に下降させることにより、インク給排管20を介してバッファタンク18およびサブタンク14の内圧を等しくし、さらにインクジェットヘッド23の共通インク室26とサブタンク14内とが第2のインク循環供給管28を介して連通するため、インクジェットヘッド23の吐出口24からインクが溢れ出たり、空気がインク路25内に吸い込まれるような不具合が発生しない。

【0058】なお、チューブポンプ58によってインク循環供給管28を長時間押しつぶし続けることにより、インク順端供給管28が塑性変形してしまうおそれがある場合には、インク供給モードを実行する際に第3のチューブポンプ58の可動チューブ受け57を操作位置に移動させず、退避位置に保持しておき、サブタンク14内の圧力変化をインクジェットヘッド23側に伝播させ、予備吐出モードやインク循環モードでその悪影響を補償するようにしても良い。

【0059】なお、この第3の実施例では閉弁29、30と共に廃止した場合について説明したが、何れか一方のみを廃止し、第1の実施例1や第2の実施例2に説明した方法とこの第3の実施例による方法とを組み合わせることで、サブタンク14内の大気開放操作と他のインク路の閉止部分の開放操作とに時間差を設けて対処することも可能である。

【0060】なお、本発明は、特にインクジェット方式の中でも、液体の吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば、電気熱変換体やレーザ光など）を具え、前記熱エネルギー

により液体の状態変化を生起させる方式のインクジェットプリンタにおいて優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば、プリントの高密度化および高精細化が達成できるからである。

【0061】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書や、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うもののが好ましい。この方式は、いわゆるオンデマンド型およびコンティニュアス型の何れにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体が保持されているシートや流路に対応して配置される電気熱変換体に、プリント情報に対応していく核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生させ、インクジェットヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせ、結果的にこの駆動信号に一対一で対応した液体内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長および収縮により、吐出口を介して液体を吐出させ、少なくとも1つの液滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書や、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れたプリントを行うことができる。

【0062】また、プリントヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口と流路と電気熱変換体との組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に、熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書や、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対し、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や、熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示した特開昭59-138461号公報に基いた構成としても、本発明の効果は有効である。すなわち、プリントヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によればプリントを確実に効率良く行うことができるようになるからである。

【0063】さらに、上述のようなフルラインタイプのインクジェットヘッドとしては、複数のインクジェットヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個のインクジェットヘッドとしての構成の何れでもよい。加えて、シリアルタイプのインクジェットヘッドが搭載されるインクジェットプリンタの場合でも、本発明は有効である。

【0064】また、搭載されるインクジェットヘッドの

種類や個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたもの他、プリント色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えばインクジェットプリンタのプリントモードとしては黒色などの主流色のみのプリントモードだけではなく、インクジェットヘッドを一体的に構成するか、複数個の組み合わせによるか何れでもよいが、異なる色の複色カラーまたは混色によるフルカラーの各プリントモードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。この場合、プリント媒体に応じてインクのプリント性を調整するための処理液（プリント性向上液）をインクジェットヘッドからプリント媒体に吐出することも有効である。

【0065】さらに加えて、以上説明した本発明の実施例においては、室温やそれ以下で固化し、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、あるいはインクジェット方式では液体自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行って液体の粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用プリント信号付与時に液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用させることで積極的に防止するため、または液体の蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するものを用いてもよい。何れにしても熱エネルギーのプリント信号に応じた付与によって液化し、液体が吐出されるものや、プリント媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるものなどのような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のものを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合の液体は、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各液体に対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0066】さらに加えて、本発明にかかる画像形成装置の形態としては、コンピュータなどの情報処理機器の画像出力端末として用いられるもの他、リーダなどと組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置や捺染装置の形態を探るものなどであってもよい。

【0067】

【発明の効果】本発明によると、大気と連通する大気連通路が設けられたタンクから液体供給通路を介して供給される液体を吐出口から吐出するプリントヘッドを用いてプリント媒体に画像を形成するに際し、大気連通路および液体供給通路が共に閉鎖された状態から、大気連通路を最初に開放した後に液体供給通路を開放するようにしたので、まずタンク内が大気開放状態となり、統いて

このタンク内とプリントヘッドとを液体供給通路を介して連通させることができる。この結果、大気連通路および液体供給通路が共に閉鎖された状態におけるタンク側とプリントヘッド側との内圧の相違を大幅に緩和することが可能であり、プリントヘッドの吐出口から液体が溢れ出たり、逆にこの吐出口からプリントヘッド内に空気が吸い込まれるなどの不具合を未然に防止することが可能となり、特別な処理を行わずともプリント品質を良好に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像形成装置をインクジェットプリンタに応用した一実施例におけるインク供給系を表す概念図である。

【図2】図1に示した実施例の主要部を抽出拡大した断面図であり、閉弁状態を表す。

【図3】図1および図2に示した実施例における開閉弁の構造を表す拡大断面図である。

【図4】閉弁状態と開弁状態との間の移行過程での図2に対応した断面図であり、連通路開閉弁のみ開弁状態であることを表す。

【図5】閉弁状態における図2に対応した断面図である。

【図6】本発明の他の実施例における図2に対応した断面図であり、閉弁状態を表す。

【図7】閉弁状態と開弁状態との間の移行過程での図6に対応した断面図であり、連通路開閉弁のみ開弁状態であることを表す。

【図8】閉弁状態における図6に対応した断面図である。

【図9】本発明による別な実施例におけるインク供給系を表す概念図である。

【図10】従来の開閉弁の構造の一例を示す断面図であり、閉弁状態を表す。

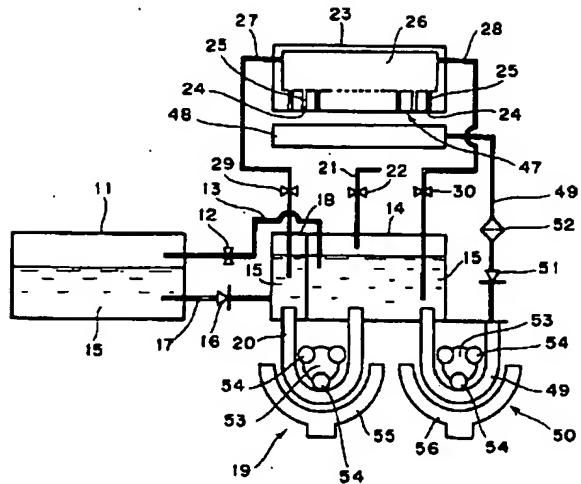
【図11】閉弁状態における図10に対応した断面図である。

【符号の説明】

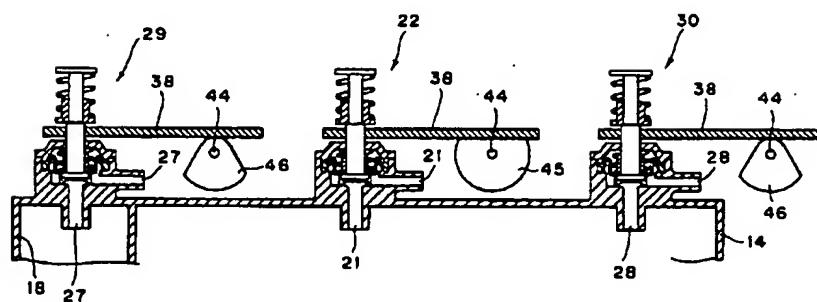
- 1 1 インクカートリッジ
- 1 2 閉閉弁
- 1 3 インク戻し管
- 1 4 サブタンク
- 1 5 インク
- 1 6 逆止め弁
- 1 7 インク供給管
- 1 8 バッファタンク
- 1 9 第1のチューブポンプ
- 2 0 インク給排管
- 2 1 空気給排管
- 2 2 開閉弁
- 2 3 インクジェットヘッド
- 2 4 吐出口

25 インク路	42 段部
26 共通インク室	43 第2の圧縮コイルばね
27 第1のインク循環供給管	44 カム軸
28 第2のインク循環供給管	45, 46 板カム
29, 30 開閉弁	47 吐出口面
31 弁シート部材	48 インク受容部材
32 弁体	49 インク回収管
33 カバー部材	50 第2のチューブポンプ
34 係止フランジ部	51 逆止め弁
35 ブランジャ	52 フィルタ
36 ストップリング	53 ロータ
37 第1の圧縮コイルばね	54 ローラ
38 操作板	55~57 可動チューブ受け
39 小径部	58 第3のチューブポンプ
40 受けスリーブ	59 ロータ
41 フランジ	60 逆止め弁

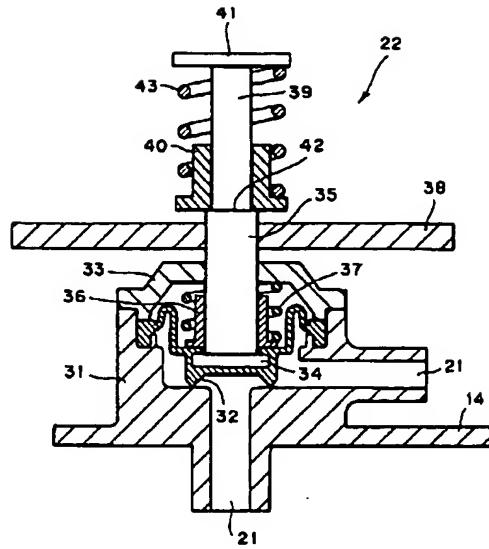
【図1】



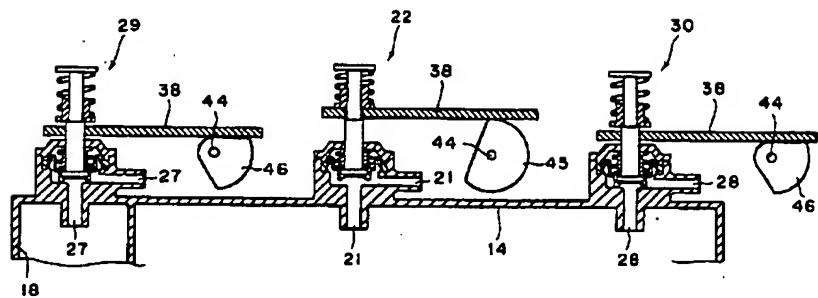
【図2】



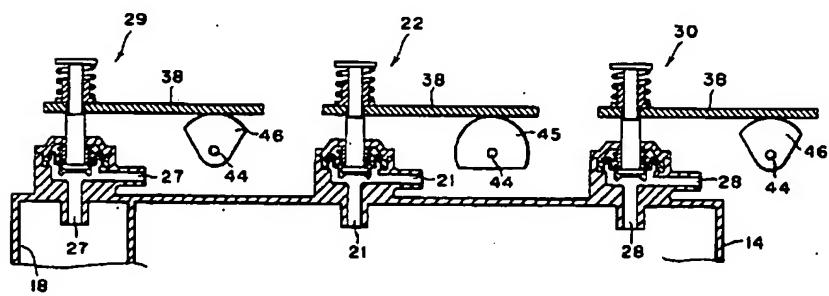
【図3】



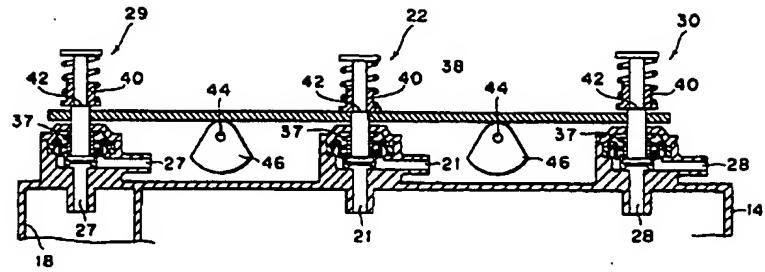
【図4】



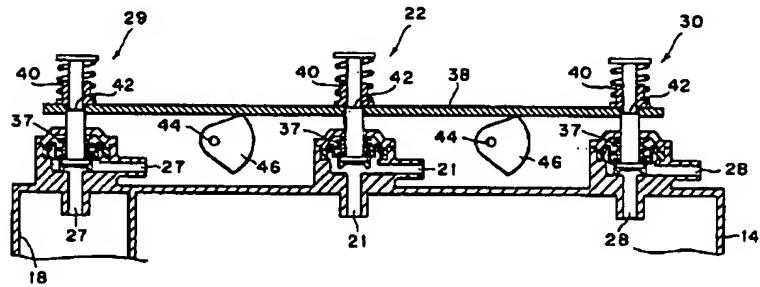
【図5】



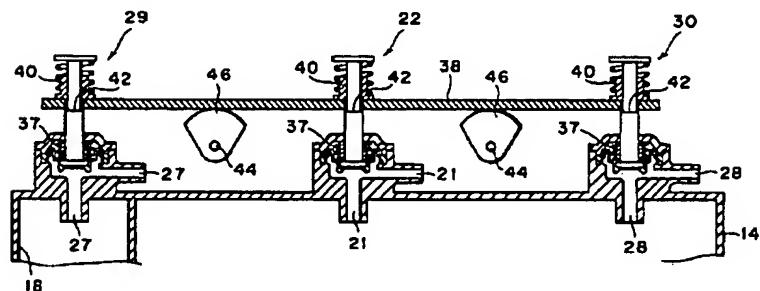
[图6]



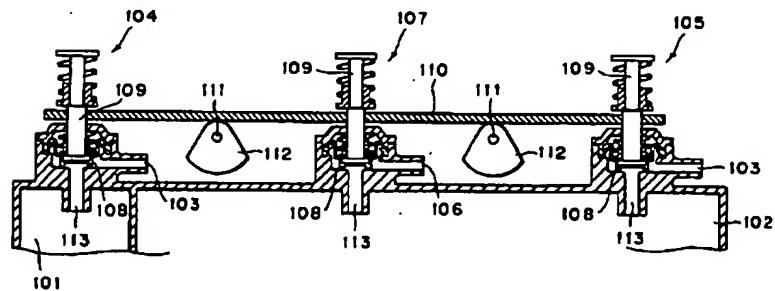
〔图7〕



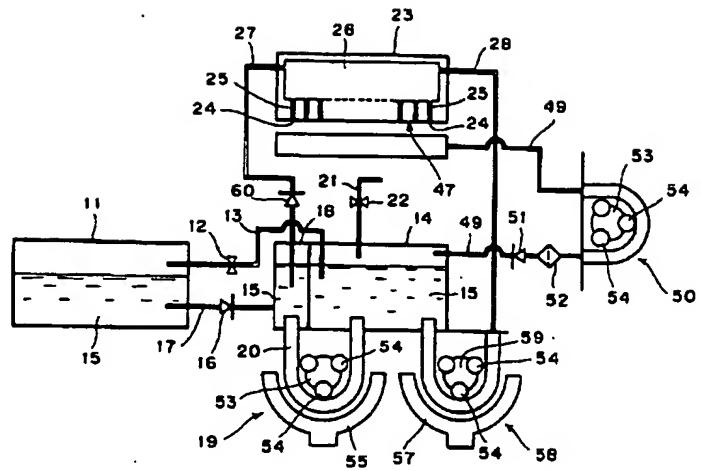
[図 8]



[图 10]



【図9】



【図11】

